

COLEÇÃO

DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



JOÃO DALLAMUTA
HENRIQUE AJUZ HOLZMANN
(ORGANIZADORES)

Atena
Editora
Ano 2021

COLEÇÃO
DESAFIOS
DAS
ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



JOÃO DALLAMUTA
HENRIQUE AJUZ HOLZMANN
(ORGANIZADORES)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Coleção desafios das engenharias: engenharia de produção

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Revisão: Os autores
Organizadores: João Dallamuta
Henrique Ajuz Holzmann

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C691 Coleção desafios das engenharias: engenharia de produção / Organizadores João Dallamuta, Henrique Ajuz Holzmann. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-229-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.293212207>

1. Engenharia de produção. I. Dallamuta, João (Organizador). II. Holzmann, Henrique Ajuz (Organizador). III. Título.

CDD 670

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

Neste livro uma abordagem multidisciplinar de engenharia, com foco em aplicações de engenharia de produção e gestão estratégica.

O objetivo comum a quase todas as organizações é a melhoria da eficiência, aumento da eficácia na fabricação, o controle de qualidade e reduzir custos, ao mesmo tempo que torna seus produtos mais atraentes ao mercado.

Neste livro são apresentados trabalhos científicos relacionados a análise e melhoria de condições de produção e melhoria da competitividade.

Aos pesquisadores, editores e aos leitores para quem em última análise todo o trabalho é realizado, agradecemos imensamente pela oportunidade de organizar tal obra.

Boa leitura!

João Dallamuta
Henrique Ajuz Holzmann

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE À INDÚSTRIA 4.0 E MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNICESUMAR, CAMPUS PONTA GROSSA

Fernanda Aparecida de Moraes

Adryan Oivlis Becher

Moisés Barbosa Júnior

Janaina Semanech Borcezi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122071>

CAPÍTULO 2..... 13

O IMPACTO DA INTERNET DAS COISAS NA INDÚSTRIA 4.0

João Victor Millano Batista

Thiago Pignatti de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122072>

CAPÍTULO 3..... 27

ANÁLISE ERGONÔMICA DE UM POSTO DE TRABALHO EM UMA INDÚSTRIA DE PEQUENO PORTE DO RAMO ALIMENTÍCIO

Pedro Picolo Malandrino

Tiago Bernardino Vargas

Bruno Samways dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122073>

CAPÍTULO 4..... 36

MATRIZ SWOT: DIAGNOSTICO DE VINÍCOLA COM CENÁRIO DA SECA NO SERTÃO DE PERNAMBUCO

Fernando de Sousa Medeiros

André William David de Sena

Francyelly Julyanny Barbosa da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122074>

CAPÍTULO 5..... 47

ANÁLISE ENTRE MÉTODOS DE BENCHMARKING APLICADOS A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

Viviane Vaz Monteiro

Anselmo Claudino de Sousa

Lorran Kennedy Rabelo Silva Romano

Caio Ramos Barbosa

Solange da Silva

Felipe Corrêa Veloso dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122075>

CAPÍTULO 6..... 60

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS E DO POTENCIAL DE CRESCIMENTO DOS BANCOS DIGITAIS POR MEIO DE FERRAMENTAS DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Luis Henrique de Oliveira Ribeiro
Marina Fernandes Sodré
Carlos Roberto Falcão de Albuquerque Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122076>

CAPÍTULO 7..... 72

ANÁLISE DA GESTÃO PARA SOLUÇÕES DE SISTEMAS DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

Viviane Vaz Monteiro
Rogério Martins Ferreira
Anselmo Claudino de Sousa
Solange da Silva
Felipe Corrêa Veloso dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122077>

CAPÍTULO 8..... 84

RELAÇÃO DOS PROGRAMAS DE ASSISTÊNCIA SOCIAL DO BRASIL COM AS VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS PELA ANÁLISE FATORIAL

Viviane de Senna
Adriano Mendonça Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122078>

CAPÍTULO 9..... 104

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS NA SOLUÇÃO SIMULTÂNEA DA CALIBRAÇÃO DE CÂMERA E DA CINEMÁTICA INVERSA APLICADAS EM UM BRAÇO MANIPULADOR ROBÓTICO DIDÁTICO

Márcio Mendonça
Marina Sandrini
Marina Souza Gazotto
Beatriz Sandrini
Marta Rubia Pereira dos Santos
Rodrigo Henrique Cunha Palácios
Ivan Rossato Chrun

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122079>

CAPÍTULO 10..... 122

PREVISÃO DE DEMANDA DE CARROS NO BRASIL: COMPARAÇÃO ENTRE OS MODELOS CONVENCIONAIS E A REDE NEURAL RECORRENTE BIDIRECIONAL LSTM

Everton Vaz de Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220710>

CAPÍTULO 11	139
GERENCIAMENTO COLABORATIVO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA	
Bruna Christina Battissacco Walther Azzolini Júnior	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220711	
CAPÍTULO 12	152
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO LUCRATIVA ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO	
Márcia Regina Marques Amado da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220712	
CAPÍTULO 13	169
ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO MÉTODO MASP NAS TRATATIVAS DE NÃO CONFORMIDADES EM UMA TRANSPORTADORA: UM ESTUDO DE CASO	
Katieli Schneider Berenice de Oliveira Bona Anderson Luiz Dornelles	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220713	
CAPÍTULO 14	183
AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAR FALHAS NOS PROCESSOS PRODUTIVOS QUE GERA PERDAS E CUSTOS NA PRODUÇÃO	
Espedito Alves Bezerra Tamires Sousa Araujo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220714	
CAPÍTULO 15	192
TECNOLOGÍA DE JAULAS MARINAS PARA CULTIVO DE PECES EN EL LITORAL DE ILO, PERÚ – 2020	
Walter Merma Cruz Alfredo Maquera Maquera Dionicio Clímaco Hualpa Bellido Patricia Matilde Huallpa Quispe Nelly Azucena Sotelo Medina Lucy Goretti Huallpa Quispe Brígida Dionicia Huallpa Quispe Edward Paul Sueros Ticona	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220715	
SOBRE OS ORGANIZADORES	204
ÍNDICE REMISSIVO	205

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO MÉTODO MASP NAS TRATATIVAS DE NÃO CONFORMIDADES EM UMA TRANSPORTADORA: UM ESTUDO DE CASO

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 04/06/2021

Katieli Schneider

Universidade Luterana do Brasil
ULBRA Carazinho – Rio Grande do Sul
<https://orcid.org/0000-0002-6765-4717>

Berenice de Oliveira Bona

Universidade Luterana do Brasil - ULBRA
Carazinho – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/4822876063190017>

Anderson Luiz Dornelles

Universidade Luterana do Brasil - ULBRA
Carazinho – Rio Grande do Sul

RESUMO: A grande competitividade entre as empresas diante do atual cenário econômico, torna a busca pela excelência operacional, um fator primordial. Redução do prazo de entrega, zelo pela qualidade dos serviços prestados além da eficiência e eficácia dos processos internos é, nada mais nada menos que, uma condição de sobrevivência no mercado. Para atingir tais objetivos, se torna indispensável o uso de métodos e ferramentas de qualidade que possam gerar resultados positivos e, o mais importante, mantê-los a longo prazo. Esta pesquisa, por sua vez, buscou verificar a eficácia do Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) na tratativa de um processo não conforme, no setor operacional de uma transportadora. O uso do método permitiu identificar problemas que não

eram perceptíveis pelos tomadores de decisão, os quais provocaram grande impacto ao final do estudo. O processo de cubagem de mercadorias, além de outras melhorias geradas, passou a contar com um indicador de cubagem, o qual mede o percentual de conhecimentos que foram cubados corretamente. Este indicador mostrou que houve um crescimento de 13% no índice de cubagem corretas da amostra.

PALAVRAS - CHAVE: Qualidade. MASP. Resultado. Eficácia.

ANALYSIS OF THE APPLICATION OF METHOD MASP IN TREATMENTS OF UNCONFORMITIES IN A CARRIER: A CASE STUDY

ABSTRACT: The great competitiveness between companies in the current economic scenario makes the search for operational excellence a key factor. Reduction in delivery time, care for the quality of services provided, in addition to the efficiency and effectiveness of internal processes, is nothing less than a condition for survival in the market. To achieve these goals, it is essential to use quality methods and tools that can generate positive results and, most importantly, maintain them in the long term. This research, in turn, sought to verify the effectiveness of Analysis and Problem Solver Method (MASP) in dealing with a non-conforming process, in the operational sector of a carrier. The use of the method allowed the identification of problems that were not noticeable by decision makers, which caused a great impact at the end of the study. The merchandise cubing process, in addition to other improvements generated, now has a cubing indicator, which

measures the percentage of knowledge that was correctly cubed. This indicator showed that there was a growth of 13% in the correct cubage index of the sample.

KEYWORDS: Quality. MASP. Result. Efficiency.

1 | INTRODUÇÃO

Nunca houve tantas transformações nas cadeias de suprimentos e setor logístico. As rupturas de estoque, quebras de fornecedores, falhas operacionais, verticalizações, fusões e aquisições, mudam de forma significativa o perfil de risco junto aos fornecedores. Por outro lado, a competitividade do mercado, novos modelos de negócio, novos canais de venda e distribuição, serviços personalizados, tornam mais difícil manter níveis de atendimento diante da concorrência.

Atualmente, é extremamente importante e oportuno questionar e acelerar os processos e metodologias de planejamento, para que a tomada de decisão no nível operacional atinja a excelência. No meio operacional, não há mais espaço para decisões lentas e imprecisas. Quanto menor for o desperdício e maior for a produtividade, maior será a lucratividade. Nesse sentido, para identificar falhas e aumentar a produtividade, o uso de métodos e técnicas de qualidade são fundamentais para organizações que querem se manter competitivas frente ao mercado.

A empresa alvo deste estudo, durante uma reunião de análise, percebeu que havia oportunidades a serem exploradas no âmbito operacional, no que se refere ao processo de cubagem de mercadorias. A cubagem de mercadorias é o ajuste do cálculo para que o frete seja cobrado com o valor correspondente ao espaço que as mercadorias ocupam nos veículos, por exemplo, fardos de travesseiros. Estes, não podem ser sobrepostos, têm peso baixo e, em contrapartida, ocupam bastante espaço nos baús.

O presente estudo, busca verificar a eficácia do Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) quando aplicado na tratativa de processos não conformes. Para que os resultados fossem conclusivos, analisaram-se especificamente o processo de cubagem de mercadorias em uma transportadora.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Qualidade

Na literatura, há várias definições a respeito do que é qualidade. Para o autor Philip Crosby (1979), quando a qualidade se refere à conformidade dos processos, ela diz respeito diretamente ao cumprimento das diretrizes impostas pela organização, isso deve fazer parte da sua estratégia.

Para Campos (1992) o processo é um aglomerado de motivos que geram efeitos, sendo que uma organização é um processo e dentro desta existem outros processos. De

acordo com o autor, o processo é gerenciado por indicadores que medem a qualidade, custo, entregas, prazo e segurança de seus efeitos. Ele acredita que a análise de um processo deve obedecer a uma sistemática, baseada em fatos e dados qualitativos e quantitativos, buscando identificar a causa do problema.

De acordo com o pensamento de Crosby (1979), os defeitos devem ser evitados ou minimizados e não contabilizados. Muito mais que algo benéfico, a qualidade deve buscar zero defeitos,

Philip Crosby, que efetivamente desenvolveu sua estruturação e suas primeiras implementações, trabalhava, na época, na Martin Corporation. Na realidade, o princípio do zero defeito é “fazer certo da primeira vez”, e seus pilares são a filosofia de trabalho e seus processos, a motivação e a conscientização (MARSHALL et al., 2012, p. 30).

Ele entendia que qualidade é executar corretamente os processos fazendo isso da primeira vez. Nesse sentido, não haveria retrabalhos, conseqüentemente não haveria desperdício de recursos ou prejuízos.

2.2 NBR ISO 9001:2015

A NBR ISO 9001 se refere aos requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) e aborda a eficácia dos processos. Tais requisitos, tratam sobre a abordagem de valor agregado por parte da organização, e muito além de um padrão de qualidade, busca a perfeição dos processos e serviços e a satisfação total dos clientes.

No item 10.2 da Norma, diz que não conformidade é o não atendimento de um requisito pré-estabelecido. Diferente de defeitos, a não conformidade não se refere à improdutividade dos processos. Embora um processo esteja alinhado e funcionando de maneira correta, se ele não atende a algum requisito, seu padrão de qualidade está baixo. Quanto as tratativas estas, necessariamente, devem ser ações que corrijam o problema eliminando definitivamente a causa-raiz.

2.3 Ciclo PDCA

“O ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de decisão, para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização (WERKEMA, 1995)”. Ele busca manter o controle de saída de um processo para a entrada em outro, possibilitando às organizações manter o controle total sobre o andamento e assertividade dos processos. Com quatro etapas, o ciclo PDCA é realizado na seguinte sequência:

Planejar – É a etapa onde identifica-se, descreve, analisa os problemas e estabelece os planos de ação.

Executar – Etapa de implementação dos planos estabelecidos.

Verificar – Nesta etapa realiza-se o monitoramento dos indicadores a fim de verificar a eficácia das ações e o atingimento das metas.

Agir – Na última etapa - do ciclo atual - realiza-se correções sobre as ações que não tiveram o efeito esperado bem como a padronização e treinamento dos envolvidos quanto

às ações que obtiveram sucesso.

2.4 MASP

Vicente Falconi Campos em 1992, publicou em seu livro uma derivação das etapas de análise e solução de problemas, com oito sub etapas possibilitando o uso de ferramentas de gestão voltadas para a qualidade, as quais podem contribuir no desdobramento do método (ORIBE, 2012). Pode-se dizer que, o MASP então, é uma versão desdobrada do ciclo PDCA e,

[...] é importante salientar que, na base dessas oito etapas, está a concepção de que o MASP, possibilita à organização criar um terreno fértil para a mudança, mediante um estilo específico de aprendizagem. Esse estilo de correção ocorre quando a organização, ao constatar problemas em suas operações, parte do conhecimento gerado internamente, usando-o de maneira incremental para fazer ajustes nos produtos e sistemas existentes (LEONARD BARTON, 1998).

2.4.1 Identificação do Problema

Segundo Campos (1992), problema é o resultado indesejável de um trabalho ou processo. Para que a identificação do problema seja clara e mensurável, de acordo com o autor, a equipe deve basear-se em fatos e dados, obtidos através de um histórico. Caso o problema não seja identificado corretamente, o esforço empregado será em vão, gerando perda de tempo, dinheiro e acarretará a desmotivação da equipe.

2.4.2 Observação

Através da análise de dados qualitativos e quantitativos são investigadas as causas do problema. Segundo Campos (1992), o problema deve ser observado sob vários pontos de vista como o turno em que ocorrem, com qual frequência, em que local, quem são os responsáveis pelo processo e qual a natureza do produto ou processo. Há também a necessidade de investigar aspectos específicos como condições climáticas, calibração dos equipamentos de medição, confiabilidade dos padrões estabelecidos, ou seja, se a prática condiz com o padrão e/ou se o padrão está correto, treinamentos etc.

2.4.3 Análise do Problema

O objetivo principal desta etapa é identificar quais são as causas que mais impactam o problema principal (WERKEMA, 1995). É importante que se siga duas premissas fundamentais: O princípio da não crítica e que, neste momento, quantidade é melhor que qualidade. As causas levantadas, devem ser estratificadas de acordo com os fatos obtidos na etapa de observação, descartando então as menos prováveis.

2.4.4 Plano de Ação e Ação

Após o levantamento das causas-raiz, um plano de ação deve ser criado para conter as causas-raiz levantadas da etapa de análise. É de suma importância que toda a equipe participe desta discussão.

Campos (2014) afirma que, todas as ações devem ser estabelecidas sobre as causas-raiz e não sobre seus efeitos, visto que o plano de ação consiste em estabelecer contramedidas para as causas principais. Cada integrante da equipe precisa estar treinado, ciente e de acordo quanto às atividades, prazos e objetivos das ações, bem como estar comprometido com a sua conclusão.

2.4.5 Verificação

A comparação dos resultados e eficácia das ações são verificados nesta etapa. Devem-se utilizar os dados coletados antes e após as ações imediatas para verificar quantitativamente a redução dos problemas levantados. Para que os dados sejam fidedignos, é imprescindível que sejam utilizadas as mesmas ferramentas de medição utilizadas antes da ação.

Se a solução foi efetiva, é importante verificar se todas as ações tomadas foram as que de fato compuseram o plano de ação. E, caso não tenham sido efetivas, houve alguma falha no processo de observação.

2.4.6 Padronização e Conclusão

Se o método chegou nesta etapa, significa que a causa-raiz realmente foi identificada, as ações foram eficazes e os resultados foram satisfatórios. Desta forma, os procedimentos propostos estão efetivamente aptos a se tornarem padrão dentro da organização bem como as pessoas envolvidas no processo podem ser treinadas seguindo tais definições. Para garantir que o processo seja cumprido e que os resultados continuem sendo mantidos, podem ser realizadas verificações periódicas através de auditorias nos processos.

A conclusão é, nada mais que, uma síntese do aprendizado obtido. É também uma oportunidade de levantar problemas que serão tratados posteriormente.

3 | METODOLOGIA

3.1 Procedimentos técnicos

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, composto pela pesquisa bibliográfica a qual fornece a fundamentação teórica para ela, análise documental pois foi realizado com dados reais da empresa estudada e estudo de caso pois avalia minuciosamente o problema abordado, identificando suas causas e propondo melhorias.

3.2 Definições da pesquisa quanto aos objetivos

Esta pesquisa, possui caráter exploratório investigativo, o qual consiste em identificar e solucionar as divergências durante o processo de cubagem de mercadorias em uma transportadora, utilizando o método de análise e solução de problemas.

3.3 Definições da pesquisa quanto a natureza

A coleta de dados foi obtida através de relatórios do setor comercial da empresa onde constam informações a respeito de cobranças complementares dos conhecimentos emitidos em função de divergências no processo de cubagem, entrevistas com o conferente responsável pela execução do processo de cubagem e análises documentais dos procedimentos executados.

3.4 Definições da pesquisa quanto a abordagem

Este estudo é qualitativo, pois busca identificar de maneira detalhada as causas dos problemas de qualidade durante o processo de cubagem, através da coleta e análise de dados oriundos da etapa exploratória da pesquisa, melhorando a compreensão do assunto. O mesmo também pode ser considerado quantitativo, pois aborda custos e percentuais, representando matematicamente o problema estudado e, através dos resultados obtidos, fornece subsídios para a tomada de decisão. O estudo delimitou-se em focar na aplicação do método de análise e solução de problemas e seus resultados, não se detendo a períodos anteriores ao ano de 2020.

4 | ESTUDO DE CASO

4.1 Unidade de Estudo

Visando preservar as informações da empresa, este estudo limitou-se em não revelar seu nome e considerou uma proporcionalidade matemática com os dados reais coletados. A empresa estudada é do ramo de transportes e logística, a qual possui diversas unidades pelo Brasil. Este estudo foi realizado na unidade matriz, no setor operacional.

4.2 O processo de Cubagem

Certos perfis de mercadorias possuem baixa densidade. Essas mercadorias, normalmente possuem, um grande volume e baixo peso como, por exemplo, fardos de espuma. Para que seu peso real seja devidamente ajustado ao espaço que ela ocupa nos veículos, deve-se medir o seu volume, ou seja, altura x largura x comprimento das embalagens. Já as mercadorias cujo perfil não permite empilhamento, devem ser cubadas até o teto do veículo. No transporte rodoviário, o fator de cubagem padrão corresponde a 300m³.

A cubagem das mercadorias na empresa estudada, é realizada pelo motorista e/ou

ajudante ainda no cliente durante a coleta, ou então, pelo conferente durante o recebimento das mercadorias no terminal de cargas. O processo é realizado antes de encaminhar a documentação à expedição, pois as medidas aferidas são informadas nos campos de uma papeleta ou carimbo, onde posteriormente é realizado o cálculo de cubagem pelo setor de emissão. Para efeito de cálculo do frete, em casos em que o resultado da cubagem é superior ao peso real, é considerado então, o peso cubado.

4.3 Identificação do Problema e Observação

Sempre que ocorre alguma divergência na cobrança de valores dos fretes, é emitido um CT-e complementar para corrigir o valor. O CT-e, por sua vez, nada mais é que o Conhecimento de Transporte Eletrônico, um documento de origem fiscal que cobre a carga desde sua embarcadora até o destino. Nele constam várias informações, incluindo o valor cobrado pelo transporte. Após análise de uma amostra das cobranças complementares do ano de 2020, o setor comercial verificou que 69,41% das cobranças eram devidas as cubagens incorretas dos volumes expedidos.

O controle das cobranças complementares é realizado através de uma planilha, a qual é alimentada com informações oriundas da fiscalização de cubagem, dados dos conhecimentos emitidos bem como valores corrigidos pelo setor comercial, como mostra o exemplo da Tabela 1 - Amostragem de dados.

Data	Cte	NF-e	Origem	Cliente	Peso do Cte	Peso Cubado	Divergência Peso	Valor CTE Original	Valor CTE C/ Cubagem	Diferença para emissão do complementar	Valor calculado pela cubagem de m ³
					500	688,27	188,27	R\$ 304,55	R\$ 379,82	R\$ 75,27	2,29423333333333
					154	228,51	74,51	R\$ 86,98	R\$ 102,59	R\$ 15,61	0,7617
					847,5	1353,6	506,1	R\$ 488,39	R\$ 681,02	R\$ 192,63	4,512
					390	673,92	283,92	R\$ 238,30	R\$ 376,49	R\$ 138,19	2,2464
					118,1	239,47	121,37	R\$ 63,88	R\$ 96,03	R\$ 32,15	0,7982
					498	713,51	215,51	R\$ 259,80	R\$ 351,23	R\$ 91,43	2,3783
					584,7	938,95	354,25	R\$ 315,90	R\$ 427,93	R\$ 112,03	3,12983333333333
					14	42,05	28,05	R\$ 44,10	R\$ 62,49	R\$ 18,39	0,140166666666667
					441	567	126	R\$ 212,18	R\$ 242,32	R\$ 30,14	1,89
					350	445,08	95,08	R\$ 293,75	R\$ 308,32	R\$ 14,57	1,4836
					171,6	730,52	558,92	R\$ 240,90	R\$ 407,23	R\$ 166,33	2,43506666666667
					623,7	683,99	60,29	R\$ 382,30	R\$ 403,94	R\$ 21,64	2,27996666666667
					900	1505,58	605,58	R\$ 431,00	R\$ 697,84	R\$ 266,84	5,0186
					52,2	156,61	104,41	R\$ 88,06	R\$ 158,43	R\$ 70,37	0,52203333333333
					63	138,89	75,89	R\$ 77,31	R\$ 113,00	R\$ 35,69	0,462966666666667
					971,5	1296	324,5	R\$ 364,88	R\$ 405,38	R\$ 40,50	4,32
					1759	2486,48	727,48	R\$ 660,59	R\$ 777,41	R\$ 116,82	8,28826666666667
					215	270,5	55,5	R\$ 159,38	R\$ 182,09	R\$ 22,71	0,901666666666667
					1720	2467,67	747,67	R\$ 497,01	R\$ 591,77	R\$ 94,76	8,22556666666667

Tabela 1 - Amostragem de Dados.

Fonte: O autor.

4.4 Análise do problema

Para que as possíveis causas do problema pudessem ser identificadas, optou-se por realizar a técnica do *Brainstorming* com uma equipe multidisciplinar a qual contou com o setor comercial, a área de qualidade, analistas de transporte e equipe operacional. As ideias oriundas da aplicação da técnica, estão listadas abaixo:

- Não há pessoa especializada na unidade para realizar o processo
- Falta de qualificação
- Indisponibilidade de trenas para aferição
- Não há treinamento no processo
- Não há acompanhamento (não há constância de cobrança e acompanhamento da movimentação do processo)
- Ausência de um indicador que verifique a eficácia do processo

Para classificar as causas levantadas de acordo com a sua natureza, optou-se por utilizar o Diagrama de *Ishikawa* como ilustra a Figura 1 - Diagrama de Ishikawa.



Figura 1 - Diagrama de Ishikawa.

Fonte: O Autor.

De acordo com os dados levantados, o maior problema se encontra no método utilizado pela empresa durante a execução do processo. O próximo passo foi realizar um mapeamento de probabilidade, a fim de verificar o que de fato é possível que esteja causando o problema e eliminar as causas menos prováveis. Para isso, a equipe utilizou a ferramenta Matriz de Priorização. Ao observá-la, concluiu-se que a constância a respeito da cobrança se dá justamente pelo fato de não existir um indicador para acompanhar o processo. Ainda a respeito da matriz pode se observar que, o fato de não haver um treinamento a respeito do processo, bem como a falta de uma pessoa especializada/responsável pelo processo

nas unidades também é um fator determinante para a causa do problema.

O Diagrama de *Ishikawa*, segundo Campos (1992), deve ser complementado com a prática dos Cinco Porquês. Isto porque, normalmente ao analisar um problema, enxergamos o efeito da causa e não sua causa-raiz. Nesse sentido, de acordo com os itens dispostos no quadrante “Muito Provável”, desdobrou-se os cinco porquês para os dois principais motivos conforme a Tabela 2 – Cinco Porquês.

Causa Superficial: Ausência de Indicador
Porque não temos um indicador? Porque não conseguimos chegar ao indicador 100% ajustado
Porque não conseguimos chegar ao indicador 100% ajustado? Porque o sistema TMS (SSW) não disponibiliza as informações prontas (eficiência operacional, realização da cubagem)
Porque o sistema TMS (SSW) não disponibiliza as informações prontas (eficiência operacional, realização da ? Porque o Sistema TMS (SSW) prioriza o peso calculado
Porque o Sistema TMS (SSW) prioriza o peso calculado? Porque é o critério do fornecedor focar no ganho monetário
Causa Superficial: Falha no treinamento
Porque temos falha no método do treinamento? Porque identificamos que o resultado da cubagem atualmente é insuficiente
Porque identificamos que o resultado da cubagem atualmente é insuficiente? Porque há evidências de falhas no processo de cubagem em todas as unidades
Porque há evidências de falhas no processo de cubagem em todas as unidades? Porque falta entendimento do que deve ser cubado e como ser cubado
Porque falta entendimento do que deve ser cubado e como ser cubado? Porque os treinamentos não preveem todas as particularidades do processo de cubagem
Porque os treinamentos não preveem todas as particularidades do processo de cubagem? Porque nem todas as particularidades foram mapeadas para a elaboração das diretrizes.

Tabela 2 - Cinco Porquês.

Fonte: O autor.

Ao finalizar a análise dos cinco porquês, a equipe pode observar que o treinamento existe, todavia não está ajustado ao processo. Quanto ao indicador, a análise permitiu entender quais premissas e restrições para a construção do indicador.

4.5 Plano de Ação e Ação

Para que as falhas no processo de cubagem pudessem ser corrigidas, elaborou-se um plano de ação para cada causa-raiz encontrada e não sob seus efeitos. Conforme as tabelas 3 e 4, dispuseram-se todas as ações e tarefas para o atingimento do objetivo. Neste caso, devido a sua subtilidade, o campo “quanto”, não foi utilizado, assim como, para preservar os dados da empresa os campos “quem” e “onde”, foram ocultados.

Causa: Ausência de um indicador de cubagem			
Data Início	Data Fim	O que	Como
14/12/2020	22/01/2021	Apurar histórico de cubagem global e por unidade dos últimos 6 meses	Via QlikView e SSW
22/01/2021	25/01/2021	Analisar números para crítica e definição da meta	Analisar relatório extraído do QlikView
15/01/2021	25/01/2021	Definir métrica do Indicador	De acordo com dados levantados na análise
25/01/2021	27/01/2021	Aprovação do Indicador	Enviar para alta direção
27/01/2021	27/01/2021	Criar indicador no sistema de gestão informatizado	Preencher ficha de criação de indicadores e enviar para a moderadora do sistema
27/01/2021	27/01/2021	Divulgar indicador para unidades	Via e-mail
27/01/2021	27/06/2021	Acompanhar evolução do indicador para análise de eficácia	Analisar se houve melhora no indicador

Tabela 3 - Plano de Ação 1.

Fonte: O autor.

Para realizar o levantamento dos dados, foram coletados dados do Sistema SSW, na opção 455 - Fretes Expedidos e Recebidos. Com base nesses dados, os responsáveis tiveram informações suficientes para definir as métricas que iriam compor o indicador.

CTRC	CNPJ Remetente	CNPJ Destinatario	UF de Entrega	Numero da Nota Fiscal	Peso Real em Kg	Cubagem em m3	Qtd de Vol	Valor do Frete	Peso Calculado em Kg
			RS		262,5	0,873	2	R\$ 182,64	262,5
			PR		475	1,583	10	R\$ 285,81	475
			RS		25,77	0,1	6	R\$ 58,00	45
			RS		1970,1	6,567	8	R\$ 2.059,40	1970,1
			RS		224,5	0,747	1	R\$ 173,11	224,5
			RS		710,5	2,367	2	R\$ 618,08	710,5
			RS		334	0,1	1	R\$ 348,51	334
			RS		484,7	1,613	1	R\$ 293,56	484,7
			RS		3287,8	10,957	10	R\$ 1.799,74	3287,8
			RS		256,05	0,853	1	R\$ 344,52	256,05
			RS		6,6	0,01	1	R\$ 55,01	6,6
			RS		25,9	0,083	2	R\$ 88,30	25,9
			RS		30	0,1301	3	R\$ 67,63	39,03
			RS		15	0,0146	1	R\$ 45,88	15
			PR		60,838	0,1	10	R\$ 37,50	60,838
			RS		120	1,68	1	R\$ 250,00	504
			RS		51,255	0,1	1	R\$ 80,61	51,255
			RS		86,26	0,6266	17	R\$ 127,76	187,98

Tabela 4 - Relatório SSW.

Fonte: O autor.

O indicador, então, foi configurado dentro da plataforma de análise Qlikview conforme ilustra a Figura 2 - QlikView, para fim de validação e ajustes. Ele é alimentado de forma

automática com os dados extraídos do Sistema SSW.

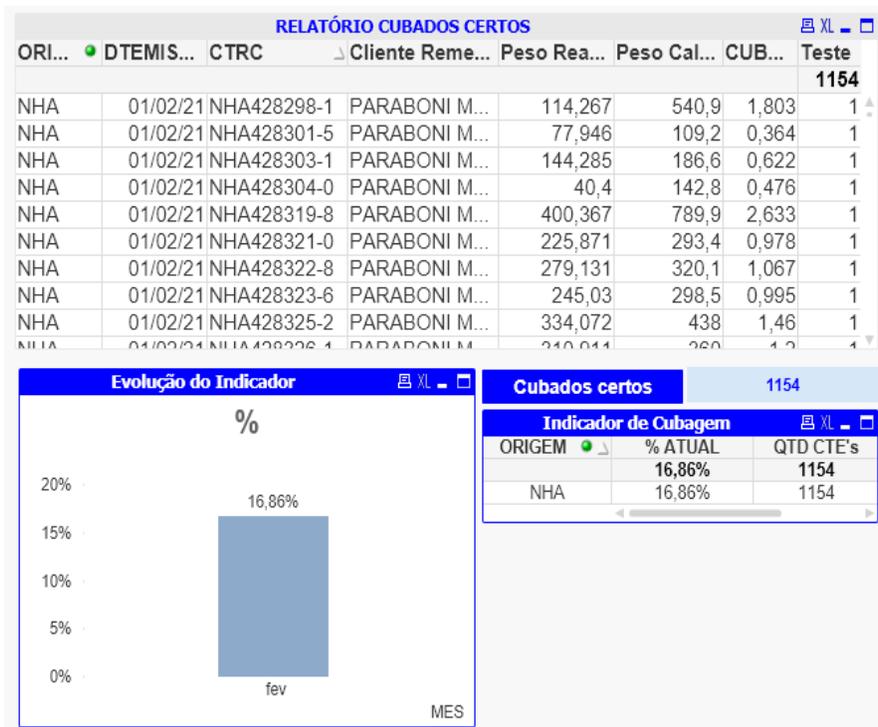


Figura 2 - QlikView.

Fonte: O autor.

De todos os conhecimentos emitidos no período a ser analisado, o analista deve desconsiderar os clientes liberados de cubagem obrigatória. A partir daí, surgem os conhecimentos passíveis de cubagem. Destes, deve se desconsiderar também, valores iguais ou menores que 0,01 ou ainda os que possuem peso real igual ao peso calculado. O saldo deste cálculo, são as cubagens certas. O indicador de cubagem se dá então pelo quociente da cubagem correta pelos conhecimentos passivos de cubagem.

O saldo desconsiderado anteriormente, de valores iguais ou menores que 0,01 bem como peso real igual o calculado são os passivos de cubagem, ou seja, tudo aquilo que foi calculado de maneira errada ou que deixou de ser cubado. Inicialmente, o trabalho seria focado nos conhecimentos com valores maiores ou iguais a 100 kg para definir o percentual de meta de incremento. O cálculo de percentual de incremento, por sua vez, se dá pelo quociente de 50% dos conhecimentos potenciais pelos passivos de cubagem.

Causa: Falha no Método de Treinamento			
Data Início	Data Fim	O que	Como (how)
14/12/2020	16/12/2020	Levantar todos as particularidades referente ao processo de cubagem	Realizar entrevista com o fiscal de cubagem da Matriz
17/12/2020	18/12/2020	Descrever todas as particularidades das entrevistas	Compilar os dados vindo da entrevista
18/12/2020	25/12/2020	Revisar a IT (instrução de trabalho)	Fazer uma adequação da IT atual com os dados da compilação
25/12/2020	01/01/2021	Desenvolver materiais treinamentos	Montar treinamento e materiais de apoio
25/12/2020	01/01/2021	Elaborar cronograma de treinamentos e reciclagens	Descrever as datas e unidades para receberem os treinamentos
01/01/2021	12/01/2021	Treinar os multiplicadores	Treinar os multiplicadores para que eles estejam preparados para replicar as suas unidades
05/04/2021	10/06/2021	Avaliar eficácia dos treinamentos	Analisar se houve melhora no indicador

Tabela 5 - Plano de Ação 2.

Fonte: O autor.

As ações relacionadas ao treinamento se deram inicialmente pela entrevista com o fiscal responsável pelas cubagens na matriz. Este relatou a forma com que realiza o processo, os tipos de perfis de mercadorias que a empresa transporta bem como as dificuldades encontradas no desempenho de suas atividades. A equipe compilou as informações, comparando-as com o documento de instrução de trabalho atual. Verificou-se que no processo existem várias particularidades devido a variedade dos perfis de mercadorias. Realizaram-se então as adequações pertinentes de acordo com cada perfil para o melhor desempenho do processo. Entre outras mudanças que ocorreram, a fim de agilizar e facilitar o processo, foram disponibilizadas régua de cubagem nas unidades, as quais ficam fixadas na parede.

4.6 Verificação

Quando validado seu formato, o indicador foi configurado dentro da plataforma *Agro-BI* a qual realiza análises de alguns dos indicadores da empresa. Os dados oriundos do Sistema SSW, por sua vez, deixaram de ser enviados ao QlikView e passaram a ser alimentados dentro desta plataforma, que realiza o cálculo automaticamente, como mostra a Figura 3 - Indicador de Cubagem.



Figura 3 - Indicador de Cubagem.

Fonte: O Autor.

4.7 Padronização e Conclusão

Quanto ao processo de treinamento, foi atualizado o documento de instrução de trabalho inserindo as novas observações as quais definem o trabalho padrão para todas as unidades e elaborado treinamentos para todas as unidades. Para garantir que o processo seja efetivo a longo prazo, definiu que o processo será revisado anualmente para averiguar possíveis mudanças e melhorias.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao final da aplicação do MASP, conclui-se que os objetivos da sua aplicação foram alcançados com êxito, visto que, segundo o resultado do indicador presente na fase de padronização, desde que as ações foram implementadas ele vem em uma crescente significativa. O indicador mostrou que houve um crescimento de 13% no índice de cubagem corretas da amostra no período de janeiro/21 a abril/21.

O método foi utilizado em sua integralidade, apresentando todas as suas etapas sempre dispondo das ferramentas da qualidade cabíveis para cada uma, às quais possibilitaram o sucesso deste estudo. O levantamento das causas fundamentais do problema foi realizado e sua análise de forma minuciosa foi imprescindível para o atingimento do objetivo proposto.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para dar seguimento a este estudo, seria importante a avaliação da implementação de cubadoras automáticas nos terminais, avaliando seu custo-benefício a longo prazo. Embora foram implementadas medidas para garantir a assertividade das aferições, ainda se está passivo de erro humano devido a cubagem ser realizada pelos operadores.

O respaldo positivo desta abordagem foi a interação dos envolvidos no processo com o método. De alguma maneira, pessoas de diferentes áreas utilizaram uma ou mais ferramentas da qualidade a fim de entregar seus resultados. Tal fato, fomentou a busca pelo método dentro da organização de modo que os envolvidos entendessem seus benefícios e o aplicassem em seus processos.

REFERÊNCIAS

BARTON, Leonard D. **Nascentes do Saber**. Criando e sustentando as fontes de inovação. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1998.

CAMPOS, Vicente Falconi. **O Valor dos recursos humanos na era do conhecimento**. 8. Ed. Nova Lima: Editora Falconi, 2014.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da qualidade total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: Editora Bloch, 1992.

CROSBY, Philip B. **Qualidade é investimento**. [S. l.]: José Olympio, 1979.

MARSHALL, Isnard. **Gestão da Qualidade e Processos**. [S. l.]: 1ªed. FGV, 2012.

ORIBE, Claudemir. **A história do MASP**. Revista Banas Qualidade. 2 Jul. 2012. Disponível em: <<http://www.qualypro.com.br/adminqualypro/upload/arquivo?nome=33.pdf&dir=pdf>>. Acesso em 03 Abr 21.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas Estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Vol. 2. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

ÍNDICE REMISSIVO

A

AET 27, 28

Análise Fatorial 11, 84, 86, 88, 90, 91, 92, 100, 103

Análise SWOT 36, 41, 60, 64, 66

Aprendizagem 106, 122, 129, 135, 136, 145, 172

Assistência Social 11, 84, 85, 90, 92, 99, 100, 101, 102, 103

Aumento da lucratividade 183

Automação 3, 4, 6, 7, 8, 14, 23, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 185

B

Banco digital 60

BENCHMARKING 10, 47

C

Cadeia de Suprimentos 12, 20, 21, 24, 136, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 150

Competências 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 19, 20, 24, 165, 167

Competitividade 9, 2, 3, 40, 41, 44, 49, 58, 122, 153, 159, 160, 161, 169, 170, 191

Configuração de Rede 139

Controle de nível 72, 73, 76, 77, 80, 81

Crise Hídrica 36, 39, 40, 44

Cultivo 12, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 203

D

Desempenho 8, 15, 16, 20, 41, 47, 48, 49, 50, 55, 56, 57, 58, 76, 115, 126, 127, 142, 143, 148, 149, 151, 157, 165, 180

E

Eficácia 9, 16, 28, 40, 50, 74, 143, 148, 169, 170, 171, 173, 176

Engenharia 2, 9, 10, 12, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 24, 45, 58, 82, 83, 103, 104, 111, 120, 122, 137, 139, 152, 153, 163, 166, 182, 183, 191, 204

Ergonomia 6, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34

Estatística Multivariada 84, 102

F

Ferramenta da qualidade 44, 183, 189, 190

Forças de Porter 60, 63, 67, 69

G

Gestão Colaborativa 139, 141, 148

I

Impactos 13, 14, 20, 21, 23, 24, 36, 50, 61, 84, 100, 139, 140, 141, 146, 148, 150

Indústria 4.0 10, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 69, 104, 145

Indústria Alimentícia 27, 184, 186, 187

Indústria Automotiva 12, 139, 140, 145, 149

Integração 8, 14, 17, 18, 19, 21, 74, 75, 76, 85, 96, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 148, 149, 150, 165

Internet das Coisas 10, 3, 8, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

J

Jaula Flotante 193, 201, 203

L

Lucro 152, 153, 156, 158, 163, 165, 166, 186

M

MASP 12, 169, 170, 172, 181, 182

Matriz curricular 10, 1, 2, 3, 5, 8, 9, 11

Modelo de Negócio CANVAS 60, 69

P

Peces Marinos 192, 193, 194, 195, 196

Previsão de demanda 122, 123, 137, 164

Produção 2, 9, 10, 12, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 45, 51, 74, 75, 82, 83, 103, 105, 120, 122, 123, 137, 139, 140, 142, 143, 145, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 183, 184, 185, 186, 187, 191, 204

Q

Qualidade 9, 1, 6, 7, 16, 17, 27, 28, 29, 36, 40, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 52, 57, 58, 61, 62, 65, 66, 67, 72, 74, 75, 82, 85, 99, 153, 156, 157, 159, 160, 161, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 176, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 189, 190

Quarta Revolução Industrial 1, 2, 3, 8, 12, 13, 14, 145, 149

R

Rede Neural 11, 115, 122, 123, 127, 129, 134, 135, 136

Redução de custos 3, 72, 73, 75, 157, 160, 161, 162, 163, 183

Resultado 3, 19, 24, 33, 34, 49, 55, 69, 73, 78, 89, 93, 106, 111, 112, 115, 130, 131, 134, 160, 169, 172, 175, 181

Rula 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35

S

Saneamento Básico 10, 47, 50, 57, 74, 82

Sistema Convencional 72, 73, 80, 81

Sustentabilidade 72, 190

T

Toyotismo 152, 153, 154, 156, 157, 159, 160, 166

V

Vitivinícola 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 46

COLEÇÃO DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021

COLEÇÃO

DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021